

Japanese Patent Laid-open Publication No. Sho 59-163787 A

Publication date: September 14, 1984

Applicant: RICOH KK

Title: THIN FILM EL LIGHT EMITTING DEVICE

5

\* Partial Translation (Page 2, Upper Right Column, Line 1 to Line 9)

Fig. 2 is a cross-section of the EL display taken along a line I-I shown in Fig. 1. The EL display includes a light emitting unit 2. The light emitting unit 2 is divided into a predetermined dimension of pixels ( $A_1, A_2, \dots$ , and  $A_n$ ) that form a matrix in directions X and Y. In each of the pixels, one unit of a thin film transistor 3 for driving the pixels is provided. Each of the pixels ( $A_1, A_2, \dots$ , and  $A_n$ ) is caused to emit light by selectively driving an electrode 3k in the direction X and an electrode 3h in the direction Y, and thus, contributes to a function of a display panel.

10

15

Best Available Copy

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—163787

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 05 B 33/08  
G 09 F 9/33  
H 05 B 33/26

識別記号

庁内整理番号  
7254—3K  
6615—5C  
7254—3K

⑬ 公開 昭和59年(1984)9月14日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

## ⑭ 薄膜EL発光装置

① 特 願 昭58—36574

② 出 願 昭58(1983)3月8日

⑦ 発 明 者 井手由紀雄

東京都大田区中馬込1丁目3番  
6号株式会社リコー内

⑦ 発 明 者 藤村格

東京都大田区中馬込1丁目3番  
6号株式会社リコー内

⑦ 発 明 者 大嶋孝一

東京都大田区中馬込1丁目3番  
6号株式会社リコー内

⑦ 発 明 者 影山喜之

東京都大田区中馬込1丁目3番  
6号株式会社リコー内

① 出 願 人 株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番  
6号

⑭ 代 理 人 弁理士 小橋正明

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

薄膜EL発光装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 支持体と、前記支持体上に形成され電界を印加されることにより発光する発光層と、前記発光層と一体化して前記支持体上に形成され外部からの信号に応じて前記発光層への電界の印加を制御する薄膜トランジスタとを有することを特徴とする薄膜EL発光装置。

2. 上記第1項に於いて、前記発光層及び前記薄膜トランジスタが、水素原子又はハロゲン原子の少なくとも一方を含む非晶質シリコン系材料からなることを特徴とする薄膜EL発光装置。

3. 上記第1項に於いて、前記発光層の両側に比抵抗が $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上の絶縁層を介在させて1対の電極を設けたことを特徴とする薄膜EL発光装置。

4. 上記第3項に於いて、前記発光層が、水素原子と炭素原子又は窒素原子の何れか一方を含

む非晶質シリコン系材料で構成されることを特徴とする薄膜EL発光装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 技術分野

本発明は薄膜EL発光装置に関し、より詳細にはELディスプレイ装置として使用するのに好適であって駆動用薄膜トランジスタと一体化した構成を有する薄膜EL発光装置に関するものである。

## 従来技術

半導体に高電界を印加してキャリアを加速させ、母材構成原子或いは適当な方法で母材中に混入した発光中心となる原子や分子を衝突励起して輻射再結合を起こさせて発光を得るEL発光素子が知られている。この様なEL発光素子は、通常、発光物質からなる発光層の両側に少なくとも一方を透明とした1対の電極でサンドイッチさせた構造を有しており、1対の電極間に電圧を印加することによって発光層に電界を形成させて発光を行なわせる。この場合、発光効率を上げる為に、活性体と呼ばれる不純物を発光物質中にドーブするこ

とが行なわれる。

ところで、従来のEL素子に於いては、特開昭57-53585号に見られるようにZnS、ZnSe等のII-IV族化合物半導体の薄膜中にMn、Pr、Tb等をドーブした発光材料を使用したものが主流であるが、駆動電圧が高い(～200V)為専用の駆動ICが必要とされるという問題があった。又、Mnドーブ以外は発光輝度が実用域に達して、多様化、フルカラー化という今後の展開に見通しが立たないという特性上の問題があった。

#### 目 的

本発明は上記の欠点を解消する為になされたものであって、駆動用の薄膜トランジスタと一体化した構造を持ち、多色化が容易な材料からなる、全固体で信頼性の高い薄膜EL発光装置を提供することを目的とする。

#### 構 成

本発明の構成について、以下具体的な実施例に基づいて説明する。第1図は本発明の薄膜EL発光装置を使用したマトリクス駆動のELディスプレイ

例えば支持体2fと電極膜2eを透明にすれば発光hνは第1図の矢印で示される方向に進み透過型のELディスプレイパネルとなり、一方支持体2f又は電極膜2eのどちらかを不透明として電極膜2aを透明にすればhνは逆方向となって反射型のELディスプレイパネルが得られる。本例では支持体2fとしてガラス基板を使用し、その上に電極膜2eとして透明導電膜(ITO)を膜厚400Åに又、絶縁層2dとしてSiO<sub>2</sub>を膜厚3,000～6,000Åに公知の膜形成技術(蒸着、スパッタリング等)を用いてそれぞれ形成し、次に非晶質シリコン系の発光層2cとしてa-Si-C:Hを膜厚2,000Åに公知の非晶質シリコン薄膜形成技術(グロー放電分解法、常圧・減圧CVD法、光CVD法等)により形成する。更に、絶縁層2bとしてSiO<sub>2</sub>を膜厚3,000～6,000Åに又、電極膜2aとして透明導電膜(ITO)を膜厚400Åに公知の膜形成技術(蒸着、スパッタリング等)を用いて夫々形成している。尚、電極膜2aは、公知のボタン形成技術により所定の面

レイパネル1の断面図、第2図は第1図のI-I線に於ける断面図である。ELディスプレイパネル1に於て、発光部2はXY方向にマトリクスを構成する所定寸法の画素(A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>、…、A<sub>n</sub>)に分割されており、1画素に1個ずつ駆動用の薄膜トランジスタ3を設けてある。X方向の電極3kとY方向の電極3hを選択的に駆動して各画素(A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>、…、A<sub>n</sub>)を発光させることによりディスプレイパネルとして表示を行なう。

第3図はELディスプレイパネル1に於ける発光部2の構成を示す断面図である。支持体2fの上に電極膜2e、絶縁層2d、発光層2c、絶縁層2b、電極膜2aの順に後述する如く公知の膜形成技術により被着形成されている。電極膜2a、2e間に電圧が印加されると発光層2cに電界が形成されて発光hνが起こる。絶縁層2b、2dは電極膜2a、2eが交流電源により駆動される場合には必要であるが、直流電源による駆動の場合には必ずしも必要ではない。又、電極膜2aと2eは少なくともどちらか一方が透明であれば良く、

素サイズに分割されている。

第4図はELディスプレイパネル1に於ける薄膜トランジスタ3の構成を示す断面図である。尚、2は発光部2を構成するものであって、実際には第3図に示した2b、2c、2d、2e、2fを有するものであるが、第4図に於いては便宜的に1層として示してある。発光部2上にゲート電極3kがXYマトリクスのX方向電極としてボタン形成され、その上に絶縁層3mが電極膜2a上の1部に窓開けを有するような形状にボタン形成されている。絶縁層3mを介在させてゲート電極3kの上部位置にアモルファスシリコン膜3lがボタン形成され、更にその上にソース電極3hがXYマトリクスのY方向電極として、又ドレイン電極3jが絶縁層3mの窓開けを通して電極膜2aと部分的に接触する様な形状にボタン形成されている。ゲート電極3k(X方向電極)とソース電極3h(Y方向電極)に於いて、所望の画素A<sub>n</sub>を駆動する様に外部信号が与えられると、画素A<sub>n</sub>に対して設けられている薄膜トランジスタ

3 がオン状態となりドレイン電極 3j を通して電極膜 2a がチャージされ、対向電極としての電極膜 2e (通常アース電位とする。)との間に電界を発生するから画素 An に於いて発光層 2c が発光することになる。

薄膜トランジスタ 3 を形成する為の製造工程の 1 例を次に説明する。既に前記した如く形成された発光層 2 の上に電極膜材料、例えば Cr, Ni, Mo, Al 等を公知の真空蒸着やスパッタリングにより形成し、フォトリソグラフィ工程により所定のボタンにエッチングして、ゲート電極 3k を作成する。本例では Cr を膜厚 500 Å に形成している。次に絶縁層 3m として例えば、SiO<sub>2</sub>, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> 等を公知のグロー放電分解法や陽極酸化法により形成し、フォトリソグラフィ工程により所定のボタンにエッチングする。本例では Si-N を膜厚 4,000 Å に形成している。更に、アモルファスシリコン膜 3d を公知のグロー放電分解法や常圧・減圧 CVD 法により形成し、フォトリソグラフィ工程により所定のボタンにエッチング

する。本例では a-Si:H を膜厚 4,000 Å に形成している。次に、アモルファスシリコン膜 3d の上に感光性レジスト膜を形成し、フォトリソグラフィ工程によりソース電極 3h とドレイン電極 3j のマスクパターンを作成した後、電極膜材料、例えば Cr, Ni, Mo, Al 等を真空蒸着やスパッタリングにて薄膜形成し、感光性レジスト膜を除去することによりソース電極 3h とドレイン電極 3j を形成する。

ところで、本発明の薄膜 EL 発光装置は、発光層に非晶質シリコン系材料を使用している為、非晶質材料の特質として組成選択の自由度が大きい。表 1 に発光層 2c の組成と、その場合に組合せが可能な絶縁層 2b, 2d の材料を示す。これらの組合せにより EL ディスプレイパネル 1 に於いて多色化を図ることが可能となる。

表 1

No.	発光層 2c の組成	絶縁層 2b, 2d の材料
1	シリコン, 水系, 窒素	酸化シリコン
2	シリコン, 水系, 窒素	酸化シリコン
3	シリコン, 水系, 炭素	窒化シリコン
4	シリコン, 水系, 窒素	窒化シリコン
5	シリコン, 水系, 炭素	ニオブ酸リチウム
6	シリコン, 水系, 窒素	チタン酸バリウム
7	シリコン, 水系, 炭素	窒化ボロン
8	シリコン, 水系, 窒素	五酸化ニタンタル
9	シリコン, 水系, 窒素	酸化イットリウム
10	シリコン, 水系, 窒素	ニオブ酸リチウム
11	シリコン, 水系, 炭素	炭化シリコン
12	シリコン, 水系, 炭素	酸化イットリウム
13	シリコン, 水系, 窒素	炭化シリコン
14	シリコン, 水系, 窒素	酸化サマリウム
15	シリコン, 水系, 窒素	窒化ボロン
16	シリコン, 水系, 炭素	酸化チタン
17	シリコン, 水系, 炭素	酸化アルミニウム
18	シリコン, 水系, 炭素	酸化タンタル
19	シリコン, 水系, 炭素	酸化サマリウム
20	シリコン, 水系, 窒素	酸化アルミニウム
21	シリコン, 水系, 窒素	酸化チタン
22	シリコン, 水系, 窒素	チタン酸鉛
23	シリコン, 水系, 炭素	チタン酸バリウム
24	シリコン, 水系, 炭素	チタン酸鉛

25	シリコン, 水系, 窒素	アモルファスボロンナイトライド カーボン a-Bx Ny Cz (x,y,z : 0~1) 好適には (x,y,z : 0~1, x+y+z=1)
26	シリコン, 水系, 窒素	ニオブ酸バリウムナトリウム
27	シリコン, 水系, 炭素	ニオブ酸バリウムナトリウム
28	シリコン, 水系, 窒素	炭化窒化ボロン
29	シリコン, 水系, 炭素	炭化窒化ボロン
30	炭素, 水系	酸化アルミニウム
31	炭素, 水系	アモルファスボロンナイトライド カーボン
32	炭素, 水系	酸化イットリウム
33	炭素, 水系	ケイ素と窒素のアモルファス物質
34	炭素, 水系	ニオブ酸リチウム
35	炭素, 水系	チタン酸鉛
36	炭素, 水系	ニオブ酸バリウムナトリウム
37	炭素, 水系	酸化サマリウム
38	炭素, 水系	窒化ボロン
39	炭素, 水系	チタン酸バリウム
40	炭素, 水系	酸化タンタル
41	炭素, 水系	ジルコン酸鉛
42	炭素, 水系	タンタル酸リチウム
43	炭素, 水系	酸化シリコン
44	炭素, 水系	酸化チタン

## 効 果

本発明により、駆動用の薄膜トランジスタと一体化した全固体で信頼性の高い薄膜EL発光装置の供給が可能となり、ELディスプレイ等に於ける駆動回路が大幅に簡略化される。又、薄膜トランジスタ、発光層とも非晶質シリコン系の材料を使用している為、材質の特性上大面積化が比較的容易であり、大型の平板パネルELディスプレイが実現できる。更に、非晶質シリコン系の発光材料の特質として組成選択の自由度が大きく多色化、フルカラー化が容易になる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明を適用したマトリクス駆動のELディスプレイパネル1の平面図、第2図は第1図のI-I線による断面図、第3図はELディスプレイパネル1に於ける発光部2の構成を示す断面図、第4図はELディスプレイパネル1に於ける薄膜トランジスタ3の構成を示す断面図である。

## ( 発 明 の 説 明 )

- 2a, 2e : 電極膜  
 2b, 2d : 絶縁層  
 2c : 発光層  
 2f : 支持体  
 3h : ソース電極  
 3j : ドレイン電極  
 3k : ゲート電極  
 3l : アモルファスシリコン膜  
 3m : 絶縁層

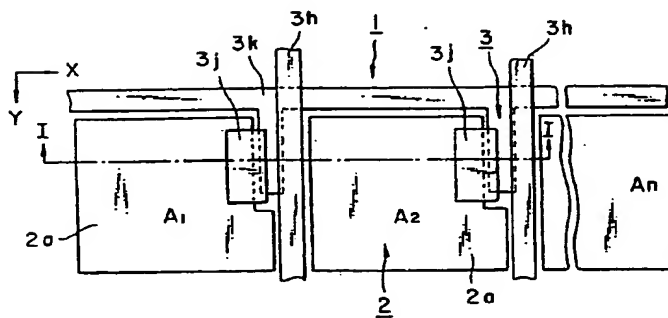
特許出願人

株式会社 リ コ ー

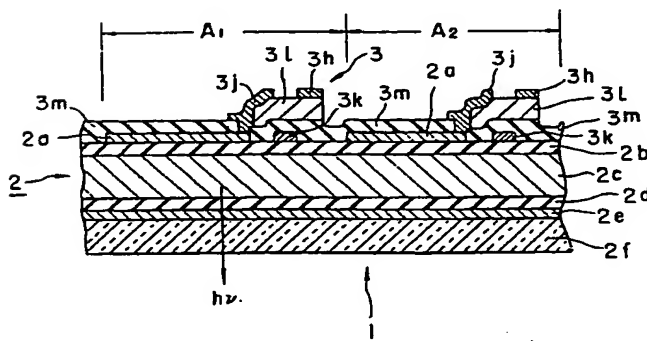
代 理 人

小 橋 正 明

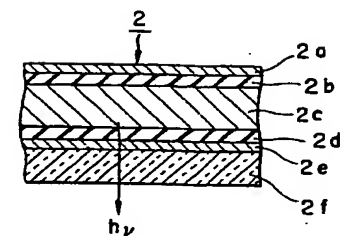
第 1 図



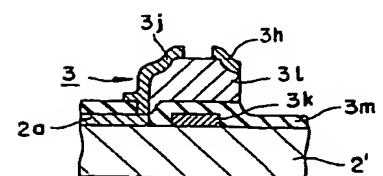
第 2 図



第 3 図



第 4 図



昭和58年 4月 8 日

1. 本願明細書中下記の点を補正する。

- (1) 第8頁9行中、「3」を形成する。」の後に「尚、アモルファスシリコン膜3dの代わりに、Te膜、GaAs膜を使用しても良い。」の39字を加入する。
- (2) 第9頁の表1の9行中、「五酸化ニタンタル」を「酸化タンタル」と訂正する。
- (3) 第10頁の表1の1～5行中、「アモルファスボロンナイトライドカーボン  $a - B \times N \times C \times Z$  ( $x, y, z : 0 \sim 1$ ) 好適には ( $x, y, z : 0 \sim 1, x + y + z = 1$ )」を「タンタル酸リチウム」と訂正する。
- (4) 第10頁の表1の11行～12行中、「アモルファスボロンナイトライドカーボン」を「 $\alpha$ -炭化窒化ボロン」と訂正する。
- (5) 第10頁の表1の14行中、「ケイ素と窒素のアモルファス物質」を「窒化シリコン」と訂正する。

特許庁長官 若 杉 和 夫 殿

1. 事件の表示 昭和58年 特 許 願 第 36574 号

2. 発明の名称 薄 膜 E L 発 光 装 置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
名称 (674) 株式会社 リ コ ー

4. 代 理 人

住所 東京都港区虎ノ門5丁目3番20号  
仙石山アネックス 311号室 (電話438-0858)  
小 橋 田 限 特 許 事 務 所  
氏名 (7618) 弁理士 小 橋 正 明

5. 補正命令の日付 自 発

6. 補正により増加する発明の数 な し

7. 補正の対象 明 細 書

8. 補正の内容 別紙の通り

- (6) 第10頁の表1の「44 炭素、水系酸化チタン」の後に次表を加える。

45	炭素、水系	炭化シリコン
46	シリコン、水系、窒素	ジルコン酸鉛
47	シリコン、水系、炭素	タンタル酸リチウム
48	シリコン、水系、炭素	ジルコン酸鉛

- (7) 第11頁7行中、「している為」を「することができるから」と訂正する。

(以 上)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**